

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/09845 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G07C 9/00, G06K 9/68 (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02543 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, CN, IN, JP, KR, MX, RU, UA, US.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 1. August 2000 (01.08.2000) (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (30) Angaben zur Priorität: 199 36 402.8 3. August 1999 (03.08.1999) DE — Mit internationalem Recherchenbericht.
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIRTZ, Brigitte [DE/DE]; Erlkammerstr. 3, 83607 Holzkirchen (DE).
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



WO 01/09845 A1

(54) Title: BIOMETRIC RECOGNITION METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BIOMETRISCHEN ERKENNUNG

(57) Abstract: Various biometric recognition methods are combined with each other, the data arising therefrom is variously weighted and a positive or negative recognition outcome is derived from said weighted data.

(57) Zusammenfassung: Verschiedene biometrische Erkennungsverfahren werden miteinander kombiniert, die daraus resultierenden Daten unterschiedlich gewichtet und aus den gewichteten Daten das Ergebnis für eine positive oder negative Erkennung hergeleitet.

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Verfahren zur biometrischen Erkennung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur biometrischen Erkennung, das insbesondere zur Personenidentifikation und zur Überprüfung einer Zugangsberechtigung angewendet werden kann.
- 10 Biometrische Verfahren bieten die Möglichkeit, die Identität einer Person mit elektronischen Mitteln zu überprüfen. Es gibt eine Reihe derartiger Verfahren, z. B. die elektronische Fingerabdruckerkennung, die DNA-Analyse, die technische Unterschriftenanalyse, die Spracherkennung und die optische Erkennung.
- 15 Ein grundsätzliches Problem, das bei allen biometrischen Verfahren auftritt, ist die oftmals unzureichende Zuverlässigkeit bei einem eingeschränkten Kreis von Anwendern, da die betreffenden Personen ein für die biometrische Erkennung gefordertes Merkmal nicht oder nur in ungenügendem Maße erbringen können. Z. B. können die Fingerabdrücke durch starke Abnutzung der Hautoberfläche, Wunden oder den Einfluß chemischer Mittel so verschlechtert sein, daß eine sichere biometrische Erkennung anhand des Fingerabdrucks nicht mehr möglich ist.
- 20 Ein Verfahren zur biometrischen Erkennung sollte daher so gestaltet sein, daß in den Fällen nicht ausreichender Funktionsfähigkeit eine alternative Möglichkeit der Erkennung besteht. Einige biometrische Verfahren bedürfen außerdem zum Schutz gegen eine Vorspiegelung künstlich erzeugter biometrischer Merkmale einer sogenannten Lebenderkennung.
- 25 Das ist z. B. bei einem Fingerabdrucksensor der Fall, dessen Ergebnis nicht durch einen künstlich gefertigten oder abgeschnittenen und abgestorbenen Finger manipuliert werden können soll.
- 30
- 35 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur biometrischen Erkennung anzugeben, das eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit und eine wesentliche Reduzierung der Mög-

lichkeit eines Mißbrauchs unter wirtschaftlich vertretbarem technischem Aufwand ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren mit den Merkmalen des
5 Anspruchs 1 gelöst. Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mindestens ein Verfahren zur biometrischen Erkennung mit mindestens einem weiteren biometrischen oder nicht biometrischen Verfahren zur
10 Erkennung in der Weise verbunden, daß die daraus resultierenden Ergebnisse mittels statischer oder dynamisch angepaßter Gewichte ausgewertet werden können und daraus eine Entscheidung über eine positive oder negative Erkennung herbeigeführt
15 wird. Es lassen sich z. B. erfindungsgemäß kombinieren ein Verfahren zur Erkennung mittels eines Fingerabdrucksensors und ein Verfahren zur DNA-Analyse und/oder ein Verfahren zur Erkennung einer Schweißabsonderung auf der Hautoberfläche (gegebenenfalls verbunden mit der Fingerabdruckerkennung)
20 und/oder ein technisches Verfahren zur statischen oder dynamischen Auswertung einer Unterschrift. Jedes erfindungsgemäß eingesetzte Verfahren liefert Daten, die mittels einer elektronischen Schaltung ausgewertet werden und die darüber Aufschluß geben, ob es in Anbetracht der geforderten Sicherheit
25 zweckmäßig ist, das zu überprüfende Merkmal als vorliegend anzunehmen oder nicht..

Ein erfindungsgemäß eingesetztes weiteres Erkennungsverfahren, das ebenfalls biometrischer Art sein kann, ermöglicht
30 es, das Ergebnis der ersten Erkennung zu erhärten und so ein größeres Maß an Sicherheit bei der Personenidentifikation oder der Überprüfung einer Zugangsberechtigung zu erhalten. Die aus den verwendeten Verfahren resultierenden Daten werden mittels einer elektronischen Schaltung gewichtet, so daß aus
35 den gewichteten Ergebnissen ein Maß für ein Zutreffen einer Erkennung und damit eine Entscheidung über die Identifikation

oder die Zugangsberechtigung mit einem vorgegebenen Grad an Sicherheit getroffen werden kann.

Das Verfahren wird im folgenden anhand eines Beispiels erläutert, bei dem eine biometrische Erkennung anhand des Fingerabdrucks, eine weitere biometrische Erkennung anhand der Unterschrift, eine weitere biometrische Erkennung anhand der Stimme und eine nicht biometrische Erkennung anhand einer eingegebenen PIN miteinander kombiniert werden. Vorrichtungen zum Ausführen dieser Verfahren können vorzugsweise in einer gemeinsamen Apparatur integriert sein. Eine zu erkennende Person legt z. B. die Fingerbeere ihres rechten Zeigefingers auf die Auflagefläche eines Fingerabdrucksensors und spricht gleichzeitig einen vorbestimmten Text in ein Mikrofon. Eine nachgeschaltete Auswerteelektronik analysiert den Fingerabdruck und die Stimmprobe. Die Ergebnisse dieser Analysen können mit abgespeicherten Daten verglichen werden, um festzustellen, wer die Person ist oder ob die Person einem zugangsberechtigten Personenkreis angehört.

Bei einer in der Regel ungleichen, personenabhängigen Zuverlässigkeit der verschiedenen Erkennungsverfahren werden die Ergebnisse der Auswertung entweder entsprechend abgespeicherter fester Gewichtungsfaktoren oder dynamisch in Abhängigkeit von der aktuellen Qualität der ermittelten Daten unterschiedlich gewichtet und damit zu einem gesamten Erkennungssignal verarbeitet. Ist z. B. in einer Datenbank abgespeichert, daß die anhand der Stimme mit großer Sicherheit zu identifizierende Person infolge von Beanspruchung der Hautoberfläche einen Fingerabdruck sehr unterschiedlicher Qualität liefert, ist es zweckmäßig, das Ergebnis der Spracherkennung sehr viel höher zu gewichten als das Ergebnis der Fingerabdruckerkennung. Eine dynamische Anpassung der Gewichtung ist z. B. möglich, indem die technische Apparatur anhand charakteristischer Merkmale der Stimme feststellt, daß die zu erkennende Person gegenwärtig heiser ist oder aus anderem Grund undeutlich spricht, so daß es gegenwärtig zweckmäßig ist, der Er-

kennung anhand des Fingerabdrucks in der Auswertung ein größeres Gewicht beizumessen.

5 In Zweifelsfällen, in denen eine in der Schaltung implementierte Rechenvorschrift zu dem Ergebnis kommt, daß eine ausreichend sichere Personenerkennung nicht möglich ist, kann die Person (z. B. durch eine Anzeigevorrichtung) zu einer zusätzlichen Maßnahme zu ihrer Erkennung aufgefordert werden. Diese kann zum Beispiel darin bestehen, daß sie ihre Unterschrift auf der Schreibfläche einer Vorrichtung zur Analyse der Unterschrift leistet. Falls die Person aus eigener Beurteilung davon ausgeht, daß ihr Fingerabdruck oder ihre Stimme gegenwärtig für eine zuverlässige Erkennung ungeeignet ist, kann auch vorgesehen sein, daß die Person selbst den Einsatz eines weiteren Erkennungsmittels herbeiführt. Es kann zum 15 Beispiel mittels der Eingabe einer PIN über eine Tastatur in die zum erfindungsgemäßen Verfahren verwendete Vorrichtung die elektronische Schaltung so gesteuert werden, daß die PIN bereits als ausreichendes Erkennungsmerkmal akzeptiert wird oder daß in vorliegendem Beispiel eine weitere Erkennung auf 20 die Analyse der Unterschrift beschränkt wird.

Es liegt außerdem im Rahmen der Erfindung, daß die elektronische Schaltung, die die Gewichtung der Daten vornimmt, iterativ an die bei mehrmaligem Anwenden des Verfahrens festgestellte Qualität der Ausprägung der einzelnen Merkmale der zu 25 erkennenden Person angepaßt wird, also z. B. selber erkennt, ob ein Fingerabdruck einer Person aufgrund der aus vorhergehenden Anwendungen des Verfahrens vorliegenden Erfahrung zur Erkennung wenig geeignet erscheint. Die Schaltung kann so 30 ausgebildet sein, daß sie in diesen Fällen den oder die Gewichtungsfaktoren für die aus den verschiedenen Erkennungsverfahren ermittelten Daten selbständig anpaßt, wenn sich bei wiederholtem Anwenden des Verfahrens ergibt, daß eine anfängliche Wahl der Gewichtungsfaktoren unzweckmäßig ist. 35

Außerdem ist es möglich, die Gewichtungsfaktoren je nach jeweiliger Anwendung unterschiedlich festzulegen, zum Beispiel entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen an den zwischen Sicherheit und Bequemlichkeit einzugehenden Kompromiß.

- 5 Falls das erfindungsgemäße Verfahren z. B. die Zugangsberechtigung zu einem Geldautomaten überprüft, kann zur Abfrage der aktuellen Zinskonditionen oder dergleichen eine Gewichtung der Daten vorgenommen werden, die nur die Fingerabdruckerken-
10 nung zur Überprüfung der Zugangsberechtigung heranzieht und Abweichungen von abgespeicherten Daten bis zu einem gewissen Umfang toleriert. Bei einer Abfrage des Kontostandes wird ein weiteres biometrisches Erkennungsmerkmal mit einem Gewich-
15 tungsfaktor versehen, so daß z. B. eine ausreichende Qualität des Fingerabdruckes zusammen mit einer positiven Erkennung eines gesprochenen Kennwortes vorliegen muß. Abheben oder
Überweisen hoher Geldsummen kann hingegen nur nach zusätzli-
cher Eingabe einer PIN erfolgen. Auf diese Weise ist es mög-
lich, eine Mehrzahl biometrischer Erkennungsverfahren, die
insbesondere mittels technischer Vorrichtungen einer einzigen
20 Apparatur durchgeführt werden können, mit geeigneter Gewich-
tung der Resultate an die Eigenschaften einer Person oder an die Sicherheitsbedürfnisse der jeweiligen Anwendung anzupas-
sen.
- 25 Je nach Sicherheitsbedürfnis können die verwendeten Gewich-
tungsfaktoren für die verschiedenen Erkennungsverfahren gene-
rell gleich groß angesetzt werden, oder es können unter-
schiedliche Sätze von Gewichtungsfaktoren zusammen mit den
Referenzdaten bestimmter Personen oder Personenkreise abge-
30 speichert werden. Die betreffenden Gewichtungsfaktoren werden dann herangezogen, wenn aus einer ersten Stufe des erfin-
dungsgemäßen Verfahrens ein erster Grad an Erkennungsmöglich-
keit gegeben ist. Aus den Daten der verschiedenen Erkennungs-
verfahren wird z. B. nach einer zunächst generell vorgenomme-
35 nen Gewichtung eine vorläufige Erkennung vorgenommen. Auf-
grund dieser Erkennung kann dann festgestellt werden, welche
Gewichtung der Daten für die betreffende, allem Anschein nach

bereits erkannte Person oder den betreffenden Personenkreis vorgesehen ist. Dementsprechend erfolgt dann erneut eine Gewichtung der in den verschiedenen Verfahren ermittelten Daten. Das Ergebnis dieser erneuten Auswertung der Daten ermöglicht dann die Entscheidung, ob eine Erkennung in einer vorgesehenen Sicherheitsstufe als erfolgt oder als nicht erfolgt anzunehmen ist.

Für die Kombination der Biometrien bzw. Erkennungsverfahren werden vorzugsweise verschiedene Sicherheitsmodi eingeführt. Die Auswahl dieser Sicherheitsmodi ist dabei sowohl in der elektronischen Schaltung programmiert als auch benutzerdefiniert (Eingabe einer PIN oder eines Paßwortes) möglich. Das hängt von den jeweiligen Sicherheitsanforderungen der Anwendung ab. Vorzugsweise wird bei der elektronischen Auswertung in Abhängigkeit von den vorhandenen Sicherheitsanforderungen automatisch entschieden, welche der verwendeten Verfahren zur Erkennung zu welchem Grade bei der Ermittlung des Erkennungsergebnisses angewendet werden sollen. Ist beispielsweise bei der Unterschriftenanalyse das Ergebnis der Erkennung negativ, aber nur mit geringer Wahrscheinlichkeit, hat sich der Fingerabdruck hingegen mit hoher Wahrscheinlichkeit als der zu erkennende Fingerabdruck erwiesen, so kann die elektronische Auswertung zu einer positiven Erkennung und damit der Berechtigung eines Zugangs führen. Die Ablehnung der Unterschrift wird dann darauf zurückgeführt, daß die Unterschrift in Hektik oder Unruhe zu schnell und zu undeutlich geleistet wurde.

Hat der Benutzer selbst die Möglichkeit, auszuwählen, welches Verfahren der Erkennung mit dem höchsten Gewichtungsfaktor versehen werden soll oder ausschließlich zur Erkennung herangezogen werden soll, kann insbesondere bei Anwendungen mit geringem Sicherheitsbedarf sichergestellt werden, daß der Benutzer in jedem Fall seine Erkennung herbeiführen kann. Er ist dann unabhängig von dem momentanen Zustand seines Fingerabdrucks, seiner Stimme oder seiner für die Qualität der Unterschrift maßgeblichen Motorik. Die Möglichkeit, seitens des

- Benutzers ein Erkennungsverfahren, das bei dem erfindungsge-
mäßen Verfahren in Kombination mit anderen eingesetzt wird,
abzuschalten, kann z. B. zeitlich begrenzt werden, um eine
Verringerung der erzielbaren Sicherheit nur zeitlich befrei-
5 stet zu gewähren und dadurch zu verhindern, daß das System
dauerhaft mit dem Einsatz nur eines biometrischen Erkennungs-
verfahrens benutzt wird, was die Fälschungssicherheit redu-
zieren würde.

Patentansprüche

1. Verfahren zur biometrischen Erkennung,
bei dem eine Beurteilung einer Erkennung anhand technisch er-
mittelter personenbezogener Daten durchgeführt wird, indem
5 in einem ersten Schritt ein Verfahren zur biometrischen Er-
kennung und mindestens ein davon verschiedenes weiteres tech-
nisches Verfahren zur Erkennung durchgeführt werden,
in einem zweiten Schritt aus diesem Verfahren resultierende
10 Daten mittels einer elektronischen Schaltung gewichtet werden
und
in einem dritten Schritt aus den gewichteten Daten ein Maß
für ein Zutreffen einer Erkennung ermittelt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
in dem zweiten Schritt die Daten in Abhängigkeit von vorher-
gehenden Anwendungen des Verfahrens gemäß einer in der elek-
tronischen Schaltung implementierten Rechenvorschrift gewich-
tet werden.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
in dem zweiten Schritt die Daten entsprechend einer jeweili-
gen Eingabe in die elektronische Schaltung gewichtet werden.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
zwischen dem ersten Schritt und dem zweiten Schritt aus den
Daten bestimmt wird, wie die Daten in dem zweiten Schritt ge-
wichtet werden.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02543

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G07C9/00 G06K9/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G07C G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 229 305 A (BRITISH TELECOMM) 19. September 1990 (1990-09-19)	1
A	Zusammenfassung Seite 2, Zeile 23 -Seite 5, Zeile 9	2-4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 05, 31. Mai 1996 (1996-05-31) & JP 08 016788 A (YUUSEIDAIJIN;OTHERS: 02), 19. Januar 1996 (1996-01-19) Zusammenfassung	1
A	GB 2 229 844 A (NAT RES DEV) 3. Oktober 1990 (1990-10-03) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 11 - Zeile 23 Seite 7, Zeile 34 -Seite 8, Zeile 2	2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/12/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Teutloff, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02543

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2229305	A	19-09-1990	HK	127496 A	26-07-1996
JP 08016788	A	19-01-1996	KEINE		
GB 2229844	A	03-10-1990	EP	0454750 A	06-11-1991
			WO	9008366 A	26-07-1990
			JP	4502717 T	21-05-1992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G07C9/00 G06K9/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G07C G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	GB 2 229 305 A (BRITISH TELECOMM) 19 September 1990 (1990-09-19) abstract page 2, line 23 -page 5, line 9	1 2-4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 05, 31 May 1996 (1996-05-31) & JP 08 016788 A (YUUSEIDAIJIN;OTHERS: 02), 19 January 1996 (1996-01-19) abstract	1
A	GB 2 229 844 A (NAT RES DEV) 3 October 1990 (1990-10-03) abstract page 3, line 11 - line 23 page 7, line 34 -page 8, line 2	2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents:**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2000

Date of mailing of the international search report

27/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teutloff, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02543

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2229305 A	19-09-1990	HK 127496 A	26-07-1996
JP 08016788 A	19-01-1996	NONE	
GB 2229844 A	03-10-1990	EP 0454750 A	06-11-1991
		WO 9008366 A	26-07-1990
		JP 4502717 T	21-05-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.